

## BIREFRINGENT FILM AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

**Patent number:** JP2002090540

**Publication date:** 2002-03-27

**Inventor:** SAI IMIN; UETSUKI MASAO; KAWATSUKI YOSHIHIRO

**Applicant:** HAYASHI TELEMPU CO LTD

**Classification:**

- **international:** G02B5/30; B32B7/02; C08F20/30; C08J7/00

- **european:**

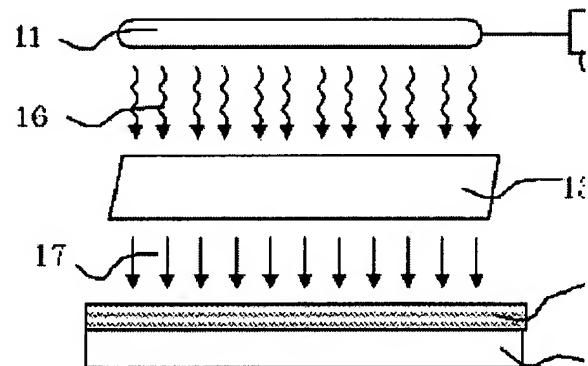
**Application number:** JP20000282917 20000919

**Priority number(s):**

### Abstract of JP2002090540

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a birefringent film (an optical compensation film) with an inclined optic axis prepared by polarized light exposure to a laminated photoreactive polymer material and a method for manufacturing the same.

**SOLUTION:** The photoreactive polymer material expressed by a chemical formula 10 is applied on a substrate and is film formed. Side chains of the polymer material are not oriented in the film. When the film is exposed to polarized light by using a device consisting of an ultraviolet ray lamp, a power source and a polarizing element (e.g. Glan-Taylor prism), however, a selective cross-linking reaction proceeds only among photosensitive components of the side chains placed along a field vibration direction of the irradiating light and besides in a direction vertical to the irradiating light advancing direction and the alignment is fixed. Side chains, which did not react because they are not aligned in the field vibration direction of the irradiating light and besides not in the direction vertical to the irradiating light advancing direction, are aligned in the same direction as the photoreacted parts due to molecular movement after the polarized light exposure. Consequently, all side chains in the polymer applied film are aligned in the field vibration direction of the irradiating light and besides in the direction vertical to the irradiating light advancing direction. In this way, lamination is carried out by repeating the application of the polymer material and the polarized light exposure so that the birefringent film arbitrarily exhibiting the optical phase difference and the optical axis is obtained.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-90540

(P2002-90540A)

(43)公開日 平成14年3月27日(2002.3.27)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコト <sup>8</sup> (参考)
G 02 B 5/30		G 02 B 5/30	2 H 0 4 9
B 32 B 7/02	1 0 3	B 32 B 7/02	1 0 3 4 F 0 7 3
C 08 F 20/30		C 08 F 20/30	4 F 1 0 0
C 08 J 7/00	C E Y 3 0 4	C 08 J 7/00	C E Y Z 4 F 2 1 3 3 0 4 4 J 1 0 0

審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全 9 頁) 最終頁に続く

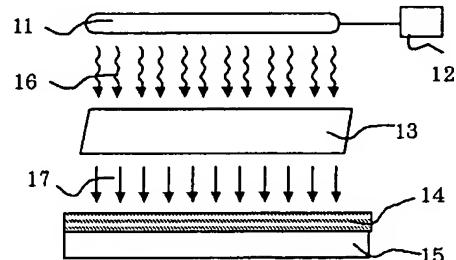
(21)出願番号	特願2000-282917(P2000-282917)	(71)出願人	000251060 林テレンプ株式会社 愛知県名古屋市中区上前津1丁目4番5号
(22)出願日	平成12年9月19日(2000.9.19)	(72)発明者	蔡 炳民 愛知県名古屋市中区上前津1丁目4番5号 林テレンプ株式会社内
		(72)発明者	植月 正雄 岡山県倉敷市酒津2545-5
		(72)発明者	川月 喜弘 兵庫県姫路市辻井4丁目7-31-8
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 複屈折フィルムおよびその製造方法

(57)【要約】

【目的】積層された光反応性高分子材料への偏光露光により調製された光軸の傾いた複屈折フィルム(光学補償フィルム)および、その製造方法。

【構成】化学式10で表される光反応性高分子材料を基板上に塗布し膜する。該膜中で、高分子材料の側鎖は無配向であるが、紫外線ランプ、電源および、偏光素子(例えばグランテーラーパリズム)からなる装置を用い偏光露光すると照射光の電界振動方向に沿い、しかも照射光進行方向の垂直方向に配置されている側鎖の感光成分の間のみで、選択的に架橋反応が進み配列が固定される。照射光の電界振動方向かつ照射光進行方向の垂直方向に配列していないため、反応しなかった側鎖は、偏光露光後の分子運動によって、光反応した部分と同じ方向に配列する。その結果、高分子塗布膜内の全ての側鎖が、照射光の電界振動方向かつ照射光進行方向の垂直方向に配列する。このように高分子材料の塗布、偏光の露光を繰り返すことにより積層を行い、位相差と光軸を任意に発現させた複屈折フィルムを得ることができる。

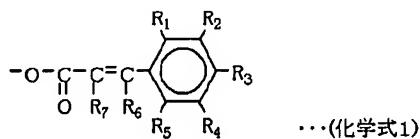


## 【特許請求の範囲】

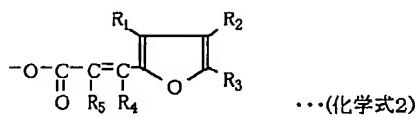
【請求項1】 感光性の側鎖型高分子膜を少なくとも2層以上積層し、それに直線偏光性の紫外線を照射して、光軸を任意の方向に傾けた一軸性複屈折フィルムを得ることを特徴とする複屈折フィルムの製造方法。

【請求項2】 請求項1の複屈折フィルムの製造方法において、感光性の側鎖型高分子の構造として、側鎖に化学式1から化学式7で表される構造を少なくとも1つ含むことを特徴とする複屈折フィルムの製造方法。

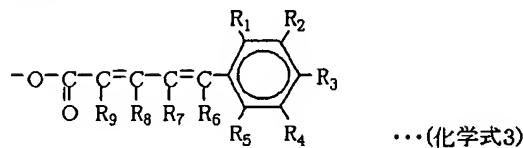
## 【化1】



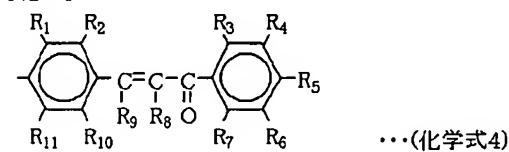
## 【化2】



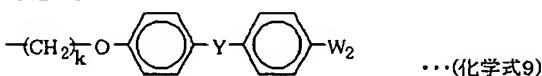
## 【化3】



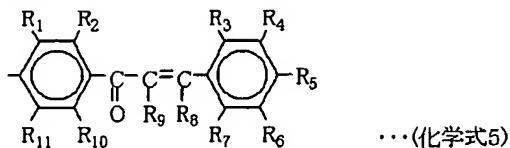
## 【化4】



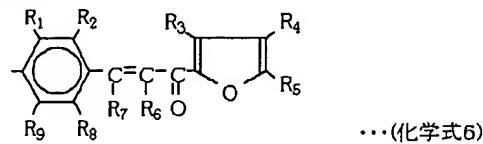
## 【化9】



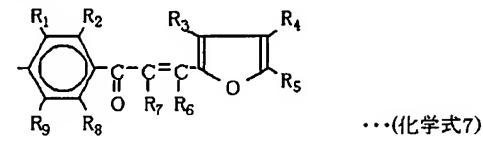
## 【化5】



## 【化6】



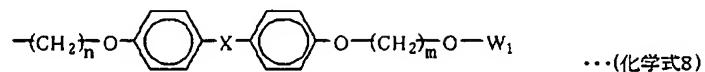
## 【化7】



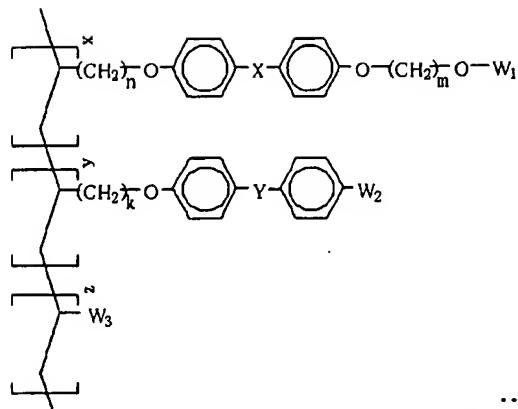
但し、 $-R_1 \sim R_{11} = -H$ 、 $-CN$ 、ハロゲン基、アルキル基またはメトキシ基などのアルキルオキシ基である。

【請求項3】 請求項1の複屈折フィルムの製造方法において、感光性の側鎖型高分子の側鎖に化学式8または化学式9で表される構造を含み、化学式10で表される主鎖が炭化水素、アクリレート、メタクリレート、マレイイミド、N-フェニルマレイイミド、シロキサンなどの構造を有することを特徴とする複屈折フィルムの製造方法。

## 【化8】



## 【化10】



但し、 $x+y+z=1$ 、 $n=1 \sim 12$ 、 $m=1 \sim 12$ 、  
 $k=1 \sim 12$ 、 $X, Y=n\text{one}, -\text{COO}, -\text{OC}$   
 $\text{O}, -\text{N}=\text{N}-, -\text{C}=\text{C}-\text{o r }-\text{C}_6\text{H}_4-, -\text{R}_1 \sim$   
 $\text{R}_{11}=-\text{H}, -\text{CN}, \text{ハロゲン基}, \text{アルキル基またはメ}$   
 $\text{トキシ基などのアルキルオキシ基}, W_1, W_2, W_3=-$   
 $\text{H}, -\text{CN}, \text{ハロゲン基}, \text{アルキル基}, \text{アルコキシ基},$   
 $\text{アルケニル基}, \text{アルケニルオキシ基}, \text{シクロヘキシリ}$   
 $\text{基}, \text{シクロヘキセニル基およびそれらをフリル化した基であ}$   
 $\text{り}, \text{少なくとも1つは化学式1または化学式2または化}$   
 $\text{学式3または化学式4または化学式5または化学式6ま}$   
 $\text{たは化学式7の何れかで表される構造である。}$

【請求項4】 請求項1の複屈折フィルムの製造方法において、直線偏光性の紫外線を照射する際の感光性側鎖型高分子膜の温度が、この側鎖型高分子の等方相への転移温度との差10°C以内の範囲にあることを特徴とする複屈折フィルムの製造方法。

【請求項5】 請求項1の複屈折フィルムの製造方法において、感光性の側鎖型高分子膜ないしその支持体を加熱、および/または冷却する工程を含むことを特徴とする複屈折フィルムの製造方法。

【請求項6】 請求項1から請求項5までの複屈折フィルムの製造方法によって得られることを特徴とする複屈折フィルム。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、感光性の側鎖型高分子液晶の膜に、直線偏光性の紫外線を照射することによって、分子配向させた高分子材料内に位相差と光軸方向を任意に発現させた複屈折フィルムおよび、その製造法に関するものである。(特に、光軸がフィルム面に対し傾いた複屈折フィルムは液晶表示装置において視野角拡大に有効である。)

##### 【0002】

【従来の技術】複屈折フィルムは、互いに垂直な主軸方向に振動する直線偏光成分を通過させ、この二成分間に必要な位相差を与える複屈折を有するフィルムである。従来、このような複屈折フィルムにはポリカーボネートなどの高分子材料を延伸し、高分子鎖を配向させ、延伸

…(化学式10)

方向の屈折率と、延伸方向に対し直交方向の屈折率に差異を生じさせた延伸フィルムが多く利用されている。このような複屈折フィルムは液晶表示分野にも活用されており、特に光軸の傾いた複屈折フィルムは光学補償フィルムとして液晶表示装置の視野角拡大に有効である。

【0003】液晶表示装置は、ブラウン管式の表示装置と比較して、「平板状であるため狭い空間でも設置できる」、「軽量で持ち運び易い」、「デジタル映像であるため高速の映像通信に馴染む」、「低電圧で駆動するため消費電力が少ない」などの利点を持っており、有力な映像情報表示手段として急成長の途上にある。現在普及している液晶表示装置の多くは、ねじれネマチック液晶を利用している。

【0004】液晶分子は、分子の長軸方向と短軸方向で異なる屈折率を有するため複屈折を示す。図2に示すように、このような複屈折体に垂直に光が入射した場合と斜めから光が入射した場合では位相差が生じる。図2によると、液晶内に $\alpha$ 軸、 $\beta$ 軸、 $\gamma$ 軸をもつてなる空間をとると、その屈折率は図のような異方性の橢円体(210)で表される。液晶を二枚の偏光子で挟んだ構造から成る液晶表示装置では、このような光学的異方性があると、見る方向によって表示色や表示コントラストが変化するという視角特性が生じる。すなわち同一の出射光であっても屈折率橢円体の長軸(201)方向にある視野(211)と、屈折率橢円体の長軸からずれた方向の視野(212)では見えかたが異なる。この種の視野角特性は液晶表示装置の視認性を低くするため、これを解消するに好適な任意の光学補償作用をもつ複屈折フィルム(およびその合理的な製造法)の開発が課題となっている。

【0005】これに対し、図3に示すように、液晶分子を配向させる配向膜との界面においてプレチルト角により斜めに配置される液晶分子の屈折率橢円体に対して、屈折率橢円体を斜めに配置し補償する案(文献または特許)が出されている。屈折率橢円体の傾斜した長軸(201)を含む液晶層(200)の上方に、この屈折率橢円体(210)の光学的異方性を補償する光学特性、す

なわち長軸(301)をもった屈折率楕円体(310)で表される光学的異方性をもった複屈折フィルム(300)を配することによって、視野(211)と視野(212)において感知される明るさ等を同質化するものである。このような任意の光学特性(光軸の傾き)をもった複屈折フィルムを製造する技術が必要になる。

【0006】この視野角特性を改良するために、複屈折フィルムの利用が提案されており、特開平3-3926号、特開平3-291601号公報では、配向膜が形成された基板に高分子液晶を塗布することにより、光学補償フィルムとする案が記載されている。この方法では、分子が基板に対して垂直方向に配列してしまうため、視野角特性を十分に改善するには至らなかった。特開平4-113301号、特開平5-80323号公報には、一軸性のポリカーボネートを斜めにスライスする方法が記載されている。しかし、該方法では大面積の複屈折フィルムを低コストで得ることは難しい。特開平5-5823号公報には、光異性化物質を用いる方法が記載されているが、該方法による複屈折フィルムでは熱、光安定性が十分ではない。特開平7-287119号、特開平7-287120号公報では、ラビング配向膜、SiO斜方蒸着配向膜にディスコティック液晶を塗布し加熱・冷却する方法も記載されているが、該方法でも配向膜を用いているため、低コストで光学補償フィルムを得ることは難しい。特開平11-189665号公報では、感光性基を含む高分子塗布膜に、直線偏光性の紫外線を照射し、感光性基の2量化反応を進め、任意の方向に光軸を傾斜させる方法が記載されている。この方法で十分な大きさの位相差を発現するには膜厚を厚くしなければならないが、膜厚が厚くなるとヘイズ(疊り度)が生じるため、実用し難い。

#### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】高分子フィルムの延伸配向によって作製された複屈折フィルムの位相差は、配向によって生じた複屈折と延伸されたフィルムの厚さの積によって決まる。このため、該延伸フィルムではフィルム全面において、延伸度、厚みを精密に制御する必要があり、位相差を精度よく均一に保つのが難しかった。また、延伸という工程により、分子は延伸方向に配向するため、光軸を傾斜させることは実質的に不可能である。光軸を傾斜させた複屈折素子として、方解石などの無機結晶を光軸に対して斜めに切り出し、表面を研磨したものも考えられるが、これらの無機結晶は屈折率の異方性が小さいため、光学素子がかなり厚くなる結果高価であり、低コストで大面積の光軸を傾斜させた薄層光学素子を得ることはできない。本発明では、上記課題を解決した複屈折フィルムの製造法を提供する。

#### 【0008】

【課題を解決する手段】課題を解決する本発明の手段は、光の位相差と光軸の方向を制御すると共に、熱安定

性と光安定性に優れた複屈折フィルムの製造法であって、感光性の側鎖型高分子膜を少なくとも2層以上積層しそれに直線偏光を照射して任意の位相差と任意の光軸方向を有する複屈折フィルムを得ることを特徴とする複屈折フィルムの製造方法、感光性の側鎖型高分子化合物の構造として、側鎖には化学式1から化学式7で表される構造を少なくとも1つ含むことを特徴とする複屈折フィルムの製造方法、感光性の側鎖型高分子の側鎖に化学式8または化学式9で表される構造を含み、化学式10で表される主鎖が炭化水素、アクリレート、メタクリレート、マレイミド、N-フェニルマレイミド、シロキサンなどの構造を有することを特徴とする複屈折フィルムの製造方法、直線偏光性の紫外線を照射する際の感光性の側鎖型高分子膜の温度が、この側鎖型高分子の等方相への転移温度との差10°C以内の範囲にあることを特徴とする複屈折フィルムの製造方法、感光性の側鎖型高分子ないしその支持体を加熱、および/または冷却する工程を含むことを特徴とする複屈折フィルムの製造方法、およびこの複屈折フィルムの製造方法によって得られることを特徴とする複屈折フィルムにある。

#### 【0009】

【作用】本発明の製造方法、およびこの製造方法により得られる複屈折フィルムは、以下のような特異な光学的機能をもっている。直線偏光性の紫外線の照射によって、また共重合組成によって側鎖の配向を制御できる。さらに、この複屈折フィルムを積層することにより光の位相差を制御できる。その結果、光軸がフィルム面に対し傾いた任意の大きさの位相差をもつ複屈折フィルムが実現する。

【0010】本発明の高分子を用いて製膜し、特定の方向から直線偏光性の紫外線を照射することによって、高分子の側鎖を照射した直線偏光紫外線の電界振動方向に対し平行方向かつ照射光進行方向に対して垂直方向に配向させた複屈折フィルムを作製できる。この照射をフィルム面に対して斜め方向から行なうことによって、高分子の側鎖を傾斜させて配向させることができ、この傾斜は光の入射角を変えることによって任意の方向に設定できる。ここで、化学式8および化学式9で示される側鎖は、長軸と短軸を有する屈折率楕円体であり、側鎖が配向すると複屈折を呈する材料となる。側鎖が傾斜して配列した高分子フィルムは、光軸が傾いた複屈折フィルムとなる。また、側鎖の配向程度は直線偏光紫外線の照射量によって制御され、この側鎖の配向程度により位相差も制御可能である。さらに、複屈折フィルムの位相差は配向によって生じた複屈折とフィルムの厚さの積によって決まることから、高分子塗布膜の厚さ、及びその積層数をコントロールすることにより任意の大きさの位相差をもつ複屈折フィルムを作製することができる。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の詳細を説明す

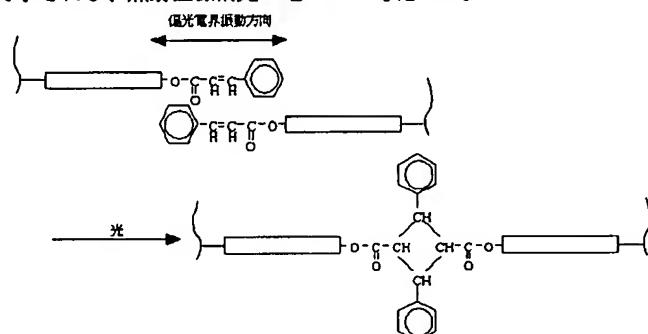
る。前述の単独重合体または共重合体は、液晶性高分子のメソゲン成分として多用されているビフェニル、ターフェニル、フェニルベンゾエート、アゾベンゼンなどの置換基と、桂皮酸基（または、その誘導体基）などの感光性基を結合した構造を含む側鎖を有すると共に、感光性基の結合していないメソゲン成分を含む側鎖、あるいは感光性基の結合したメソゲン成分を含まない側鎖を有する割合で含有した、炭化水素、アクリレート、メタクリレート、マレイミド、N-フェニルマレイミド、シロキサンなどの構造を主鎖に有する高分子である。

【0012】該高分子体の溶液を基材上に塗布（スピニコート）し高分子塗布膜を形成する。該高分子塗布膜は、製膜時には無配向であり、感光性の側鎖部は特定方向を向いていない。この状態を図4で説明すると、塗布膜中（40）には長楕円で示される、照射直線偏光の電

界振動方向に対応した向きにある感光性の側鎖（41）と感光性の乏しい側鎖（42）が無配向状態で存在している。該膜に直線偏光の紫外線を照射すると、照射直線偏光の電界振動方向D1かつ照射光進行方向D2に対し垂直方向に配置されている桂皮酸基（または、その誘導体基）などの感光性基（41）の2量化が最も鋭敏に起こる。この2量化反応は、反応式1に示すようにシクロブタン環を形成するものであり、この2量化反応を進めには、化学式1から化学式7の感光性基の部分が反応し得る波長の直線偏光の照射を要する。この波長は、化学式1から化学式7で示された-R<sub>1</sub>～-R<sub>11</sub>の種類によっても異なるが、一般に200～500nmであり、中でも250～400nmの有効性が高い場合が多い。

【0013】

【化11】



反応式1中に記した長方形は、側鎖型高分子液晶において、高分子の主鎖と感光性基をつなぐ分子鎖であり、メソゲン成分と屈曲成分を含む。

【0014】感光性基を有していない側鎖や感光性基を有していても直線偏光の電界振動方向かつ照射光進行方向に対し垂直方向に配列していないため、2量化を起こさなかった側鎖（42）は、図5に示すように該光照射の終了後の分子運動により、2量化した側鎖（51）と同じ方向に配列する。その結果、高分子塗布膜全体（50）において、照射した直線偏光の電界振動方向D1かつ照射光進行方向D2に対し垂直方向に側鎖が配列する。

【0015】この光照射終了後の分子運動による配列は、基板を加熱することにより促進される。基板の加熱温度は、光反応した部分の軟化点より低く、光反応しなかった側鎖および感光性基を有しない側鎖部分の軟化点より高いことが望ましい。また、加温下（室温からT<sub>i</sub>+10°Cまで）で偏光露光することにより配向を促進することができる。ここで、T<sub>i</sub>は液晶相から等方相へ変化するときの相転移温度を指す。好ましくはT<sub>i</sub>前後で偏光露光することが有効である。このように偏光露光したち加熱し未反応側鎖を配列させた膜または加熱下で偏光露光し配向させた膜を該高分子の軟化点温度以下まで冷却すると分子が凍結され、本発明の複屈折フィルム

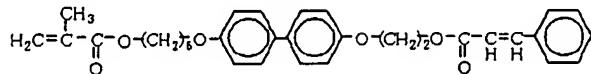
が得られる。ここで、感光性基を有しない側鎖は、光2量化反応の架橋点の密度を下げ、再配向時の分子運動の自由度を向上させ、自身の分子配向性により再配向を促進する。

【0016】本発明では光照射後の高分子膜に更に膜を重ねて塗布することができる。この積層膜に直線偏光の紫外線を照射すると上記と同様に、照射直線偏光の電界振動方向かつ照射光進行方向に対し垂直方向に配置されている感光性基の2量化が起こる。感光性基を有していない側鎖や感光性基を有していても直線偏光の電界振動方向かつ照射光進行方向に対し垂直方向に配列していないため、2量化を起こさなかった側鎖はその後の分子運動により、2量化した側鎖と同じ方向に配列する。その結果、1層目と同様に、照射した直線偏光の電界振動方向かつ照射光進行方向に対し垂直方向に側鎖が配列する。複屈折フィルムの位相差は配向によって生じた複屈折とフィルムの厚さの積によって決まるところから、この積層により透過光が任意の大きさの位相差をもつ複屈折フィルムを得ることができる。また、これまで十分な大きさの位相差を発現するには膜厚を厚くする必要があり、そのためヘイズが発生していたが、該方法では1層当りの膜厚を十分薄くすることで効果的にヘイズを抑制できる。

【0017】高分子材料の原料化合物に関する合成方法

を以下に示す。

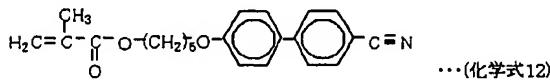
(单量体1) 4, 4' -ビフェニルジオールと2-クロロエタノールを、アルカリ条件下で加熱することにより、4-ヒドロキシ-4' -ヒドロキシエトキシビフェニルを合成した。この生成物に、アルカリ条件下で1, 6-ジブロモヘキサンを反応させ、4-(6-ブロモヘキシルオキシ)-4' -ヒドロキシエトキシビフェニル



…(化学式1)

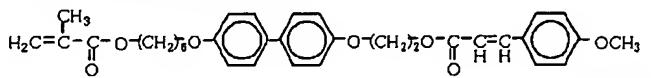
【0018】(单量体2) 4-ヒドロキシ-4' -シアノビフェニルをアルカリ条件下で1, 6-ジブロモヘキサンと反応させ、4-(6-ブロモヘキシルオキシ)-4' -シアノビフェニルを合成した。次いで、リチウムメタクリレートを反応させ、化学式12に示されるメタクリル酸エステルを合成した。

## 【化13】



…(化学式12)

【0019】(单量体3) 4, 4' -ビフェニルジオールと2-クロロヘキサノールを、アルカリ条件下で加熱



…(化学式13)

【0020】(重合体1) 单量体1と单量体2をテトラヒドロフラン中に溶解し、反応開始剤としてAIBN(アゾビスイソブチロニトリル)を添加して重合することにより重合体1を得た( $x : y = 29 : 71$ )。この重合体1は、46-101°Cの温度領域において、液晶性を呈した。

【0021】(重合体2) 单量体1と单量体2をテトラヒドロフラン中に溶解し、反応開始剤としてAIBNを添加して重合することにより重合体2を得た( $x : y = 47 : 53$ )。この重合体2は、47-95°Cの温度領域において、液晶性を呈した。

【0022】(重合体3) 单量体1と单量体2をテトラヒドロフラン中に溶解し、反応開始剤としてAIBNを添加して重合することにより重合体3を得た( $x : y = 80 : 20$ )。この重合体3は、42-75°Cの温度領域において、液晶性を呈した。

【0023】(重合体4) 单量体3をテトラヒドロフラン中に溶解し、反応開始剤としてAIBNを添加して重合することにより重合体4を得た。この重合体4も液晶性を呈した。

【0024】本発明の高分子材料は、熱分析による相転移温度の発現、偏光顕微鏡観察による液晶温度領域での、複屈折性の光学模様の発現から、液晶性の材料であ

を合成した。次いで、リチウムメタクリレートを反応させ、4-ヒドロキシエトキシ-4' -(6-メタクリロイルヘキシルオキシ)ビフェニルを合成した。最後に、塩基性条件下、塩化シンナモイルを加え、化学式11に示されるメタクリル酸エステルを合成した。

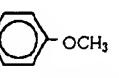
## 【化12】



…(化学式11)

することにより、4-ヒドロキシ-4' -ヒドロキシエトキシビフェニルを合成した。この生成物に、アルカリ条件下で1, 6-ジブロモヘキサンを反応させ、4-(6-ブロモヘキシルオキシ)-4' -ヒドロキシエトキシビフェニルを合成した。次いで、リチウムメタクリレートを反応させ、4-ヒドロキシエトキシ-4' -(6-メタクリロイルヘキシルオキシ)ビフェニルを合成した。最後に、塩基性の条件下において、4-メトキシ塩化シンナモイルを加え、化学式13に示されるメタクリル酸エステルを合成した。

## 【化14】



…(化学式15)

ることを確認した。化学式10において、 $x : y : z = 47 : 53 : 0$ 、 $n = 6$ 、 $m = 2$ 、 $k = 6$ 、 $X, Y = n$  one、 $W_1 =$ 化学式1、 $W_2 = -CN$ 、 $-R_1 \sim -R_7 = H$ 、主鎖がメタクリレートである本発明の高分子材料の熱分析曲線は、昇温過程で47°Cに吸熱ピーク、95°Cにも吸熱ピークが認められ、偏光顕微鏡観察で、該温度領域で複屈折性の光学模様を発現する液晶性の材料であった。

【0025】図1には、本発明の重合体を用いた液晶配向膜の製造方法(装置)を示す。電源(12)によって励起された紫外線ランプ(11)で発生した非偏光(16)を、光学素子(13)(例えばグランテーラーブリズム)を介して、偏光紫外線(17)に変換し、基板(15)上に塗布された樹脂膜(14)に照射する(基板法線方向から照射すると限定するものではない)。

【実施例】実施例1から9は、本発明の高分子材料を用い、光軸の傾いた複屈折フィルムを作製した実施例である。

【0026】(実施例1) 重合体1をクロロホルムに溶解し、光学的に等方性の基板上に1層約90nmの厚さでスピンドルコートした。該基板を水平面に対して20度傾くように配置し、グランテーラーブリズムを用いて直線偏光に変換した紫外線を、水平面に対し垂直方向から室

温で15秒間照射した。スピニコート、紫外線照射を繰り返し、20層積層した基板を100°Cで10分間加熱後、室温まで冷却した。クリスタルローテーション法（液晶着手研究会：『液晶ディスプレイの最先端』、（1983）シグマ出版に記載の方法）で側鎖の配向角を測定し、光軸が水平面に対しほぼ20度であることを確認した。また、この基板の面内位相差は250nmであった。

【0027】（実施例2）重合体1をクロロホルムに溶解し、光学的に等方性の基板上に1層約90nmの厚さでスピニコートした。該基板を水平面に対して20度傾くように配置し、グランテーラーパリズムを用いて直線偏光に変換した紫外線を、水平面に対し垂直方向から室温で20秒間照射した。スピニコート、紫外線照射を繰り返し、20層積層した基板を100°Cで10分間加熱後、室温まで冷却した。クリスタルローテーション法で側鎖の配向角を測定し、光軸が水平面に対しほぼ20度であることを確認した。また、この基板の面内位相差は380nmであった。

【0028】（実施例3）重合体1をクロロホルムに溶解し、光学的に等方性の基板上に1層約90nmの厚さでスピニコートした。該基板を水平面に対して30度傾くように配置し、グランテーラーパリズムを用いて直線偏光に変換した紫外線を、水平面に対し垂直方向から室温で30秒間照射した。スピニコート、紫外線照射を繰り返し、20層積層した基板を100°Cで10分間加熱後、室温まで冷却した。クリスタルローテーション法で側鎖の配向角を測定し、光軸が水平面に対しほぼ30度であることを確認した。また、この基板の面内位相差は350nmであった。

【0029】（実施例4）重合体1をクロロホルムに溶解し、光学的に等方性の基板上に1層約90nmの厚さでスピニコートした。該基板を水平面に対して30度傾くように配置し、グランテーラーパリズムを用いて直線偏光に変換した紫外線を、水平面に対し垂直方向から室温で20秒間照射した。スピニコート、紫外線照射を繰り返し、30層積層した基板を100°Cで10分間加熱後、室温まで冷却した。クリスタルローテーション法で側鎖の配向角を測定し、光軸が水平面に対しほぼ30度であることを確認した。また、この基板の面内位相差は570nmであった。

【0030】（実施例5）重合体1をクロロホルムに溶解し、光学的に等方性の基板上に1層約150nmの厚さでスピニコートした。該基板を水平面に対して20度傾くように配置し、グランテーラーパリズムを用いて直線偏光に変換した紫外線を、水平面に対し垂直方向から室温で20秒間照射した。スピニコート、紫外線照射を繰り返し、20層積層した基板を100°Cで10分間加熱後、室温まで冷却した。クリスタルローテーション法で側鎖の配向角を測定し、光軸が水平面に対しほぼ20

度であることを確認した。また、この基板の面内位相差は630nmであった。

【0031】（実施例6）重合体1をクロロホルムに溶解し、光学的に等方性の基板上に1層約45nmの厚さでスピニコートした。該基板を水平面に対して20度傾くように配置し、グランテーラーパリズムを用いて直線偏光に変換した紫外線を、水平面に対し垂直方向から室温で20秒間照射した。スピニコート、紫外線照射を繰り返し、20層積層した基板を100°Cで10分間加熱後、室温まで冷却した。クリスタルローテーション法で側鎖の配向角を測定し、光軸が水平面に対しほぼ20度であることを確認した。また、この基板の面内位相差は190nmであった。

【0032】（実施例7）重合体2をクロロホルムに溶解し、光学的に等方性の基板上に1層約90nmの厚さでスピニコートした。該基板を水平面に対して30度傾くように配置し、グランテーラーパリズムを用いて直線偏光に変換した紫外線を、水平面に対し垂直方向から室温で20秒間照射した。スピニコート、紫外線照射を繰り返し、20層積層した基板を100°Cで10分間加熱後、室温まで冷却した。クリスタルローテーション法で側鎖の配向角を測定し、光軸が水平面に対しほぼ30度であることを確認した。また、この基板の面内位相差は260nmであった。

【0033】（実施例8）重合体3をクロロホルムに溶解し、光学的に等方性の基板上に1層約90nmの厚さでスピニコートした。該基板を水平面に対して30度傾くように配置し、グランテーラーパリズムを用いて直線偏光に変換した紫外線を、水平面に対し垂直方向から室温で20秒間照射した。スピニコート、紫外線照射を繰り返し、20層積層した基板を100°Cで10分間加熱後、室温まで冷却した。クリスタルローテーション法で側鎖の配向角を測定し、光軸が水平面に対しほぼ30度であることを確認した。また、この基板の面内位相差は170nmであった。

【0034】（実施例9）重合体4をクロロホルムに溶解し、光学的に等方性の基板上に1層約90nmの厚さでスピニコートした。該基板を水平面に対して30度傾くように配置し、グランテーラーパリズムを用いて直線偏光に変換した紫外線を、水平面に対し垂直方向から室温で20秒間照射した。スピニコート、紫外線照射を繰り返し、20層積層した基板を100°Cで10分間加熱後、室温まで冷却した。クリスタルローテーション法で側鎖の配向角を測定し、光軸が水平面に対しほぼ30度であることを確認した。また、この基板の面内位相差は85nmであった。

【0035】これら実施例より、直線偏光を斜め方向から照射するという比較的簡便な方法により、光軸が傾いた位相差を制御した複屈折フィルムの製造が可能であることが立証できた。また、これらはヘイズが殆ど無く、

実用に十分耐えうるものであった。

### 【0036】

実験番号	重合体	1層の 膜厚	積層数	光照射条件		光照射後の 発色工程	光学特性 光軸角/波長
				照射角度	照射時間		
実験番号1	1	90nm	20	20°	15 sec	100°C × 10 min	20° / 250nm
実験番号2	1	90nm	20	20°	20 sec	100°C × 10 min	20° / 330nm
実験番号3	1	90nm	20	30°	30 sec	100°C × 10 min	30° / 360nm
実験番号4	1	90nm	30	30°	20 sec	100°C × 10 min	30° / 670nm
実験番号5	1	160nm	20	20°	20 sec	100°C × 10 min	20° / 630nm
実験番号6	1	45nm	20	20°	20 sec	100°C × 10 min	20° / 190nm
実験番号7	2	90nm	20	30°	20 sec	100°C × 10 min	30° / 260nm
実験番号8	3	90nm	20	30°	20 sec	100°C × 10 min	30° / 170nm
実験番号9	4	90nm	20	30°	20 sec	100°C × 10 min	30° / 65nm

### 【0037】

【発明の効果】直線偏光照射という簡単な操作により、従来技術のような延伸工程を用いなくても複屈折フィルムを得ることができる。更に、積層数を変えることにより任意の大きさの位相差を持つ複屈折フィルムが作製可能であり、加えて偏紫外光の照射量を変えることにより同一基板内において、位相差の異なる領域の作製も可能であり、様々な光学素子への活用が期待される。また、本発明の高分子材料の複屈折フィルムでは、直線偏光紫外線の照射により側鎖を向かしたフィルムに、更に紫外線を照射することにより感光性基の2量化反応を促進させ、側鎖の配向を強固に固定することができる。このような複屈折フィルムは、耐熱性、光安定性に優れ実用に充分であった。光軸の傾斜した複屈折フィルムは、旋光モード、複屈折モードを利用したねじれネマチック液晶を使った液晶表示装置において視野角拡大用の光学補償フィルムとして活用できる。従来このような、光軸の傾斜した複屈折フィルムを大面积において低成本で作製することができなかつたが、本発明によって、直線偏光を斜方から照射するという簡単な操作で光軸が傾いた大面积の複屈折フィルムの作製も可能となった。

### 【0038】

【表1】

### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光学補償フィルムの製造方法を示す概念図

【図2】液晶分子の見る方向による屈折率異方性の説明概念図

【図3】液晶分子の屈折率異方性を光学補償する屈折率楕円体の説明図

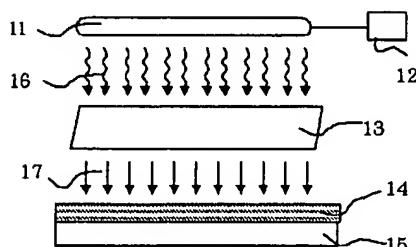
【図4】斜め偏光露光により感光した側鎖の模式図

【図5】偏光露光後の分子運動により配列した側鎖の模式図

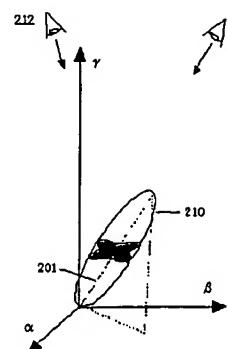
### 【符号の説明】

- 1 1 … 紫外線ランプ
- 1 2 … 電源
- 1 3 … 光学素子（グランテーラーブリズム）
- 1 4 … 樹脂膜（重合体）
- 1 5 … 基板
- 1 6 … 非偏光
- 1 7 … 偏光紫外線
- 4 0 … 高分子塗布膜
- 4 1 … 感光した側鎖
- 4 2 … 感光し難い側鎖

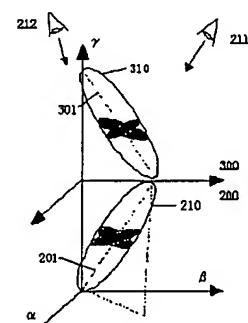
【図1】



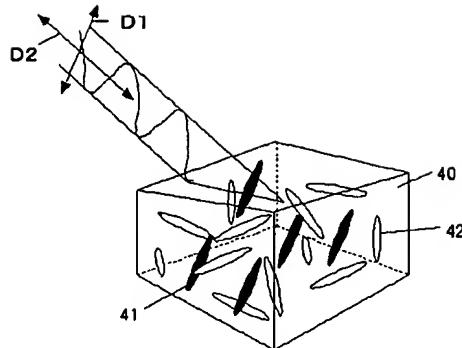
【図2】



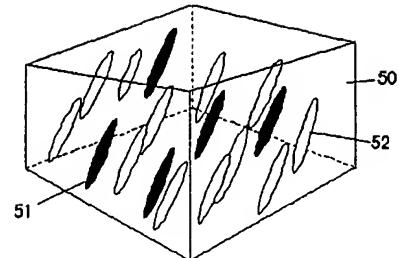
【図3】



【図4】



【図5】




---

フロントページの続き

(51)Int.C1.7

識別記号

F I

テ-マ-ト(参考)

// B 2 9 D 11/00

B 2 9 D 11/00

C 0 8 L 33:14

C 0 8 L 33:14

Fターム(参考) 2H049 BA12 BA42 BC05 BC09 BC22  
 4F073 AA32 BA18 BB01 CA45  
 4F100 AK01A AK01B AK24A AK24B  
 AK25A AK25B AK49A AK49B  
 AK52A AK52B BA02 EJ54  
 JN17A JN17B JN18  
 4F213 AA21 AA34 AH34 AP06 AP10  
 AP18 AR07 AR11 AR19 WA14  
 WA53 WA58 WA86 WA87 WB01  
 WB22 WC02 WE02 WE30 WF01  
 WF24 WK05 WW02 WW33 WW34  
 4J100 AL08P AL08Q AL71P AL71Q  
 BA02P BA02Q BA05P BA05Q  
 BA15P BA15Q BA40P BA40Q  
 BA45P BA45Q BB01P BB01Q  
 BC04P BC04Q BC43P BC43Q  
 BC44P BC44Q CA01 CA04  
 DA66 JA39